

## **Distribusi Mineral Liat Tanah di Kebun Percobaan Universitas Sumatera Utara Tambunan A Kecamatan Salapian, Kabupaten Langkat**

*Distribution of Clay Minerals in Tambunan A, Field Experimental of Universitas Sumatera Utara at Salapian Sub-District, Langkat Regency*

**Louis Manihuruk, Purba Marpaung\*, Alida Lubis**

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan 20155

\*Corresponding author: [purbamarpaung1954@gmail.com](mailto:purbamarpaung1954@gmail.com)

### **ABSTRACT**

*Distribution of Clay Mineral in Tambunan A, Field Experimental of Universitas of Sumatera Utara at Salapian Sub-district, Langkat Regency. This research was conducted in Tambunan A, Field Experimental of Universitas Sumatera Utara at Salapian Sub-district, Langkat Regency. Laboratory analysis was conducted at PT. Socfindo Medan and Educational Laboratory of Industrial Chemical Technology Medan. The research was conducted from March 2017 until October 2017. The analysis of clay minerals using Differential Thermal Analysis (DTA) tools on 5 soil profiles determined by slopes. The result showed that the profile I has 4 horizon layers of Ap<sub>1</sub>, Ap<sub>2</sub>, Ap<sub>3</sub>, and Bw horizon, Profile II has 6 horizon layers Ap<sub>1</sub>, Ap<sub>2</sub>, Bw<sub>1</sub>, Bw<sub>2</sub>, Bw<sub>3</sub>, and BC, Profile III has 5 horizon layers ie Ap<sub>1</sub>, Ap<sub>2</sub>, Ap<sub>3</sub>, Bw<sub>1</sub>, and Bw<sub>2</sub>, Profile IV has 5 horizon layers of Ap, Ap<sub>w</sub>, Bw<sub>1</sub>, Bw<sub>2</sub>, and Bw<sub>3</sub> and Profile V has 6 horizon layers Ap<sub>1</sub>, Ap<sub>2</sub>, Ap<sub>3</sub>, Bw<sub>1</sub>, Bw<sub>2</sub>, and Bw<sub>3</sub>. DTA analysis results showed that the clay mineral species contained allophane-a, and kaolinite. Alofan-a and kaolinite were present in all horizon layers in all profiles whereas gibsit was not on all layers of soil horizon.*

*Keywords : Differential Thermal Analysis, Tambunan A, Langkat Regency*

### **ABSTRAK**

Distribusi Mineral Liat Tanah di Kebun Percobaan Universitas Sumatera Utara (USU) Tambunan A, Kecamatan Salapian, Kabupaten Langkat. Penelitian ini dilakukan di Kebun Percobaan USU Tambunan A, Kecamatan Salapian, Kabupaten Langkat. Analisis Laboratorium dilakukan di Laboratorium PT. Socfindo Medan dan Laboratorium Pendidikan Teknologi Kimia Industri Medan. Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret 2017 sampai Oktober 2017. Analisis mineral liat menggunakan alat Differential Thermal Analysis (DTA) pada 5 profil tanah yang ditentukan berdasarkan kelerengan lahan. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa Profil I memiliki 4 lapisan horizon yaitu horizon Ap<sub>1</sub>, Ap<sub>2</sub>, Ap<sub>3</sub>, dan Bw, Profil II memiliki 6 lapisan horizon yaitu Ap<sub>1</sub>, Ap<sub>2</sub>, Bw<sub>1</sub>, Bw<sub>2</sub>, Bw<sub>3</sub>, dan BC, Profil III memiliki 5 lapisan horizon yaitu Ap<sub>1</sub>, Ap<sub>2</sub>, Ap<sub>3</sub>, Bw<sub>1</sub>, dan Bw<sub>2</sub>, Profil IV memiliki 5 lapisan horizon yaitu Ap, Ap<sub>w</sub>, Bw<sub>1</sub>, Bw<sub>2</sub>, dan Bw<sub>3</sub>, Profil V memiliki 6 lapisan horizon yaitu Ap<sub>1</sub>, Ap<sub>2</sub>, Ap<sub>3</sub>, Bw<sub>1</sub>, Bw<sub>2</sub>, dan Bw<sub>3</sub>. Hasil analisis DTA menunjukkan jenis mineral liat yang terkandung adalah alofan-a, gibsit dan kaolinit. Alofan-a dan kaolinit terdapat pada seluruh lapisan horizon pada seluruh profil sedangkan gibsit tidak terdapat pada seluruh lapisan horizon tanah.

Kata kunci : Differential Thermal Analysis (DTA), Kabupaten Langkat, Tambunan A

## PENDAHULUAN

Tanah adalah gejala alam permukaan daratan, membentuk suatu mintakat (*zone*) yang disebut pedosfer, tersusun atas massa galir (*loose*) berupa pecahan dan lapukan batuan (*rock*) bercampur dengan bahan organik. Berbeda dengan mineral, tumbuhan dan hewan, tanah bukan suatu ujud tegas (*distinct*). Di dalam pedosfer terjadi tumpang-tindih (*overlap*) dan saling tindak (*interaction*) antar litosfer, atmosfer, hidrosfer dan biosfer. Maka tanah dapat disebut gejala lintas-batas antar berbagai gejala alam permukaan bumi (Notohadiprawiro, 2006).

Tanah tidak terbentuk secara sendiri tanpa ada faktor-faktor pembentuknya. Ada 5 faktor pembentuk tanah yaitu iklim (*climate*), bahan induk (*parent material*), organisme (*organism*), topografi (*relief*), dan waktu (*time*). Faktor-faktor tersebut tidak berjalan atau bekerja sendiri-sendiri tetapi bekerja secara simultan atau saling bekerja sama. Pembentukan dan perkembangan tanah membutuhkan waktu sehingga menghasilkan jenis-jenis tanah tertentu yang berbeda sesuai dengan kondisi faktor-faktor pembentuknya (Hasibuan, 2006).

Proses pembentukan tanah membagi tanah menjadi 2 jenis yaitu tanah mineral dan tanah organik. Tanah mineral meliputi tanah-tanah yang kandungan bahan organiknya kurang dari 20%. Menurut USDA (United States Department of Agriculture) tanah mineral meliputi golongan tanah Alfisol, Aridisol, Entisol, Inceptisol, Mollisol, Oxisol, Spodosol, Ultisol, dan Vertisol, yang masing-masing mempunyai sifat dan keterbatasan yang berbeda, atau tanah yang mempunyai lapisan organik dengan ketebalan kurang dari 30 cm (diukur dari sejak permukaan tanah). Kemudian tanah organik merupakan tanah yang kandungan bahan organiknya lebih dari 65%

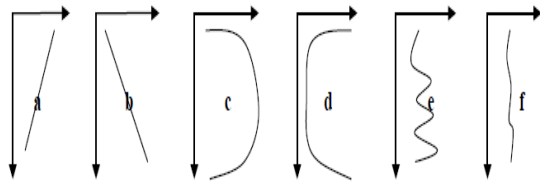
contohnya tanah histosol (Soil Survey Staff, 1975).

Bahan mineral tanah merupakan bahan anorganik tanah yang terdiri atas berbagai ukuran, komposisi dan jenis mineral. Mineral tanah berasal dari hasil pelapukan batuan-batuan yang menjadi bahan induk tanah. Pada mulanya batuan dari bahan induk tanah mengalami proses pelapukan dan menghasilkan regolit. Pelapukan lebih lanjut menghasilkan tanah dengan tekstur masih kasar (Madjid, 2013).

Mineral liat tanah merupakan mineral sekunder yang sangat berperan dalam kesuburan tanah. Jenis dan jumlah mineral liat berpengaruh terhadap karakteristik kimiawi tanah, seperti: kapasitas tukar kation (KTK), besarnya fiksasi hara, dan lain-lain. Tipe dan struktur kristal mineral liat tersebut sangat menentukan sifatnya dalam mempengaruhi sifat dan ciri tanah (Hakim *et al.*, 1986).

Identifikasi sifat-sifat mineralogi liat dan kimia tanah-tanah pertanian sangat penting dilakukan karena sifat-sifat tersebut berkaitan erat dengan potensi kesuburan tanah serta merupakan dasar penyusunan strategi pengelolaan tanah seperti pemupukan. Sifat-sifat tanah tersebut berkaitan erat dengan dinamika berbagai unsur hara di dalam tanah.

Tiap sifat tanah mempunyai pola agihan (mineral) acak sendiri-sendiri, terbawa dari sejarah pemunculan yang berbeda-beda, sekalipun dalam satu individu tubuh tanah yang sama. Maka tidak mudah menamakan morfologi tanah. Penamaan biasanya menggunakan gabungan pola agihan acak beberapa sifat tanah terpilih yang dinilai terpenting sebagai ciri diagnostik. Dengan penggabungan tersebut dapat digarisbatasi horizon-horizon induk. Berdasarkan ribuan pola acak dapat disimpulkan menjadi enam pola pokok, yaitu ; (a) berkurang, (b) meningkat, (c) dengan maksimum, (d) dengan minimum, (e) tidak tentu dan (f) tetap (Notohadiprawiro, 1998).



Distribusi mineral liat di dalam tanah sangat erat kaitannya dengan tingkat perkembangan tanah. Pada tanah muda yang berkembang dari debu vulkan dengan fase perkembangan awal tersusun oleh mineral amorf, fase medium alofan dan Kristal kaolinit, dan fase terakhir tersusun oleh mineral alofan, kaolinit dan gibsit (Marshall, 1977).

Kebun Percobaan USU Tambunan A yang dikelola Universitas Sumatera Utara memiliki lahan dengan luas 604 ha. Lahan yang terletak di Kecamatan Salapian, Kabupaten Langkat berjarak kira-kira 70 km dari pusat kota Medan, adalah merupakan sebuah hamparan lahan dengan berbagai potensi yang dapat ditumbuh kembangkan sebagai wujud nyata dari Tri Dharma USU. Secara historis Kebun Percobaan USU Tambunan A tersebut adalah warisan dari perusahaan perkebunan asing yang mengalami proses nasionalisasi menjadi perusahaan perkebunan yang menjadi aset pemerintahan Sumatera Utara yang disebut sebagai Perusahaan Daerah Perkebunan Sumatera Utara (PDPKSU) (Dewan, 2012).

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan USU Tambunan A, Kecamatan Salapian, Kabupaten Langkat, pada bulan Maret 2017 sampai dengan bulan Oktober 2017. Analisis mineral liat di lakukan di Laboratorium Politeknik Teknik Kimia Industri (PTKI) Medan. Analisis sifat kimia tanah di lakukan di Laboratorium PT. Socfindo Medan.

Bahan yang digunakan adalah sampel tanah dari setiap lapisan profil, bahan-bahan kimia untuk menganalisa tanah di laboratorium, dan bahan lain untuk analisis tanah di lapangan. Alat yang digunakan adalah Peta Dasar Kebun Percobaan USU Tambunan A, Kecamatan Salapian, Kabupaten Langkat, Peta Jenis Tanah Kabupaten Langkat, data curah hujan, GPS (Global Position System), Abney Hand Level, Bor tanah, formulir isian deskripsi profil tanah, buku Munsell Soil Colour Chart, ring sampel, meteran, kantong plastik, pisau pandu, cangkul, label, kamera.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode survey dengan melakukan pengamatan di lapangan untuk morfologi dan karakteristik tanah serta analisis DTA (*Differential Thermal Analysis*) untuk mengetahui susunan mineral liat tanah Kebun Percobaan USU Tambunan A, Kecamatan Salapian, Kabupaten Langkat.

Tahap-tahap pelaksanaan penelitian meliputi persiapan, kegiatan di lapangan dan tahapan analisis. Kegiatan di lapangan meliputi pemilihan daerah penelitian, pembuatan profil tanah, pengamatan sifat-sifat tanah pada profil tanah, pengambilan contoh tanah dan penyimpanan contoh tanah. Tahapan analisis meliputi analisis laboratorium dan analisis data.

Analisis data dilakukan dengan menginput data analisis termogram hasil pembacaan DTA dan analisis kualitatif yaitu dengan menghitung luas dari kurva endotermik yang terbentuk dari hasil pembacaan termogram dengan menggunakan milimeter dan kalkir sebagai alat bantu hitung jumlah mineral. Berikut ini disajikan tabel yang menunjukkan puncak endotermik dan eksotermik dari beberapa mineral liat utama.

Tabel 1. Puncak endotermik dan eksotermik dari beberapa mineral liat utama (Tan, 1991)

Mineral Liat	Puncak Endotermik (°C)	Puncak Eksotermik (°C)
Kaolinit	400 - 600	900 – 1000
Montmorilonit	600 - 700	900 – 1000
Haloisit	400 - 600	900 – 1000
Gibbsit	250 - 300	
Gulit	300 - 400	
Alofan	50 - 150	800 – 900

Perkebunan Percobaan USU Tambunan A terletak di Kecamatan Salapian, Kabupaten Langkat, berjarak 50 km dari kota Medan ke arah kecamatan Kutambaru. memiliki luas wilayah sekitar 604 ha dengan komoditi utama adalah kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) dengan ketinggian tempat antara 100-250 meter di atas permukaan laut (dpl). Penelitian ini dilaksanakan pada lahan seluas 23 Ha yang sedang diremajakan dan akan ditanami kembali dengan komoditi yang sama yaitu kelapa sawit.

Kecamatan Salapian termasuk iklim tipe A (sangat basah), dengan rata-rata bulan kering sebesar 0,17 dan rata-rata bulan basah sebesar 9,9 sehingga diperoleh nilai Q sebesar 0,017 yang terletak pada range  $0\% < Q < 14,3\%$ . Selanjutnya juga diperoleh data suhu tanah sebesar  $27,09^{\circ}\text{C}$  yang dihitung dari  $2,5 +$  suhu udara rata-rata tahunan  $(2,5 + 24,59)^{\circ}\text{C}$  dan variasi suhu tanah musim dingin dan musim panas pada kedalaman 50 cm dari permukaan tanah sebesar  $0,37^{\circ}\text{C}$  dihitung dari rumus  $0,3 \times$  selisih suhu udara rata-rata musim panas  $(0,3 \times (25,25-24,03)^{\circ}\text{C})$ .

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Deskripsi Profil Tanah

Deskripsi profil tanah di lokasi penelitian adalah:

### Deskripsi Profil I

Lokasi : Perkebunan USU Tambunan A Kecamatan Salapian, Kabupaten Langkat  
Koordinat Profil :  $3^{\circ} 26' 42,037''$  LU dan  $98^{\circ} 19' 38,734''$  BT

Keimiringan Lereng : 2 %

Relief : Datar

Elevasi: 131 m dpl

Tempat di Lereng : Tengah Lereng

Cuaca : S = Cerah K = Hujan

Drainase : Baik

Genangan/Banjir: Ada (Jarang)

Gley: -

Air Tanah: -

Penghanyutan/erosi : Ringan

Keadaan Batu : Besar : Tidak ada; Kecil :

Sedang (ukuran 2- 5 cm)

Vegetasi : Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.), Rimbang (*Solanum torvum*), Talas (*Colocasia esculenta*), Pakis (*Polypodium glycyrriza*)

Bahan Induk : Tuff Toba

Kedalaman Efektif : 150 cm

Dideskripsikan Tanggal : 17 Juni 2017

### Deskripsi Profil II

Lokasi : Perkebunan USU Tambunan A Kecamatan Salapian, Kabupaten Langkat  
Koordinat Profil :  $3^{\circ} 26' 43,484''$  LU dan  $98^{\circ} 19' 41,119''$  BT

Kemiringan Lereng : 6 %

Relief : Berombak

Elevasi: 123 m dpl

Tempat di Lereng : Tengah Lereng

Cuaca : S = Cerah K = Cerah

Drainase : Baik

Genangan/Banjir : Ada (Jarang)

Gley : -

Air Tanah : -

Penghanyutan/erosi : Ringan

Keadaan Batu : Besar : Tidak ada; Kecil :

Sedang (ukuran 2-5 cm)

Vegetasi : Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.), Rimbang (*Solanum torvum*), Talas (*Colocasia esculenta*), Pakis (*Polypodium glycyrriza*)

Bahan Induk : Tuff Toba

Kedalaman Efektif : 150 cm

Dideskripsikan Tanggal : 20 Juni 2017

### Deskripsi Profil III

Lokasi : Perkebunan USU Tambunan A  
Kecamatan Salapian, Kabupaten Langkat  
Koordinat Profil : 3° 26' 43,642" LU dan  
98° 19' 41,805" BT  
Keimiringan Lereng: 22 %  
Relief : Berbukit  
Elevasi: 121 m dpl  
Tempat di Lereng : Tengah Lereng  
Cuaca : S = Cerah K = Cerah  
Drainase : Baik  
Genangan/Banjir : Ada (Jarang)  
Gley : -  
Air Tanah : -  
Penghanyutan/erosi : Ringan  
Keadaan Batu : Besar : Tidak ada; Kecil :  
Sedang (ukuran : 3-10 cm)  
Vegetasi : Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis*  
Jacq.), Rimbang (*Solanum torvum*), Talas  
(*Colocasia esculenta*), Pakis  
(*Polypodium glycyrriza*)  
Bahan Induk : Tuff Toba  
Kedalaman Efektif : 150 cm  
Dideskripsikan Tanggal : 24 Juni 2017

### Deskripsi Profil IV

Lokasi : Perkebunan USU Tambunan A  
Kecamatan Salapian, Kabupaten Langkat  
Koordinat Profil : 3° 26' 44,638" LU dan  
98° 19' 38,872" BT  
Keimiringan Lereng : 44 %  
Relief : Bergunung  
Elevasi: 124 m dpl  
Tempat di Lereng : Tengah Lereng  
Cuaca : S = Cerah K = Cerah  
Drainase : Baik  
Genangan/Banjir : Ada (Jarang)  
Gley : -  
Air Tanah : -  
Penghanyutan/erosi : Ringan  
Keadaan Batu : Besar : Tidak ada; Kecil :  
Sedikit (ukuran 2-10 cm)  
Vegetasi : Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis*  
Jacq.), Rimbang (*Solanum torvum*), Talas  
(*Colocasia esculenta*), Pakis  
(*Polypodium glycyrriza*)  
Bahan Induk : Tuff Toba  
Kedalaman Efektif : 150 cm  
Dideskripsikan Tanggal : 28 Juni 2017

### Deskripsi Profil V

Lokasi : Perkebunan USU Tambunan A  
Kecamatan Salapian, Kabupaten Langkat  
Koordinat Profil : 3° 26' 38,662" LU dan  
98° 19' 45,294" BT  
Keimiringan Lereng : 12 %  
Relief : Bergelombang  
Elevasi: 128 m dpl  
Tempat di Lereng : Tengah Lereng  
Cuaca : S = Cerah K = Cerah  
Drainase : Baik  
Genangan/Banjir : Ada (Jarang)  
Gley : -  
Air Tanah : -  
Penghanyutan/erosi : Ringan  
Keadaan Batu : Besar : Tidak ada; Kecil :  
Banyak (ukuran : 2-15 cm)  
Vegetasi : Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis*  
Jacq.), Rimbang (*Solanum torvum*), Talas  
(*Colocasia esculenta*), Pakis  
(*Polypodium glycyrriza*), Teki-teki  
(*Cyperus rotundus*)  
Bahan Induk : Tuff Toba  
Kedalaman Efektif : 150 cm  
Dideskripsikan Tanggal : 30 Juni 2017

### Sifat Fisika Tanah

Analisis sifat fisik tanah dilakukan di laboratorium PT. Socfindo Medan. Sifat fisik tanah yang dianalisis adalah sebaran besar butir fraksi (tekstur tanah) dan kerapatan isi (*bulk density*).

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat adanya perbedaan kelas tekstur tanah dan nilai kerapatan isi (*bulk density*) pada masing-masing lapisan horison tanah. Perbedaan tekstur dan nilai kerapatan isi (*bulk density*) disebabkan oleh adanya perbedaan kandungan bahan organik pada masing-masing solum tanah. Hal ini sesuai dengan literatur Buckman dan Brady (1982) yang menyatakan bahwa faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya perbedaan nilai kerapatan isi (*bulk density*) yaitu dikarenakan oleh kandungan bahan organik yang rendah, kurangnya agregasi dan penembusan akar dan pemadatan yang disebabkan oleh berat lapisan di atasnya.



Tabel 2. Hasil Analisis Sifat Fisika Sampel Tanah pada 5 Profil Tanah

Profil	Horizon	Kedalaman (cm)	Distribusi Ukuran Partikel			Tekstur	BD (gr/cm <sup>3</sup> )
			%Pasir	%Debu	%Liat		
I	Ap <sub>1</sub>	0 – 14/19	70,23	14,88	14,89	LP	0,77
	Ap <sub>2</sub>	14/19 – 26/36	62,92	11,12	25,96	LLiP	0,96
	Ap <sub>3</sub>	26/36 – 56/66	55,50	11,12	33,38	LLiP	1,11
	Bw	>66	51,73	14,85	33,42	LLiP	1,16
II	Ap <sub>1</sub>	0 – 17/21	59,30	25,89	14,81	LP	1,06
	Ap <sub>2</sub>	17/21 – 27/33	52,11	29,46	18,43	L	0,85
	Bw <sub>1</sub>	27/33 – 58/65	52,08	33,16	14,75	L	1,16
	Bw <sub>2</sub>	58/65 – 78/83	48,51	33,09	18,40	L	1,3
	Bw <sub>3</sub>	78/83 – 109/118	52,18	33,10	14,72	L	1,01
	BC	>118	51,97	36,94	11,09	L	1,21
III	Ap <sub>1</sub>	0 – 14/20	63,12	29,49	7,38	LP	0,91
	Ap <sub>2</sub>	14/20 – 29/42	55,69	33,22	11,09	LP	0,98
	Ap <sub>3</sub>	29/42 – 63/67	55,67	25,85	18,48	LP	1,15
	Bw <sub>1</sub>	63/67 – 98/107	55,73	29,51	14,77	LP	1,2
	Bw <sub>2</sub>	>107	51,90	33,29	14,81	L	1,21
IV	Ap	0 – 25/32	55,50	29,66	14,84	LP	0,82
	Ap <sub>w</sub>	25/32 – 46/55	58,91	33,61	7,48	LP	0,66
	Bw <sub>1</sub>	46/55 – 78/97	62,60	26,17	11,23	LP	1,05
	Bw <sub>2</sub>	78/97 – 131/136	59,11	29,73	11,16	LP	0,81
	Bw <sub>3</sub>	>136	56,09	29,27	14,64	LP	1,31
V	Ap <sub>1</sub>	0 – 13/21	59,31	33,28	7,41	LP	0,68
	Ap <sub>2</sub>	13/21 – 36/46	55,46	22,26	22,27	LLiP	0,76
	Ap <sub>3</sub>	36/46 – 54/63	55,63	22,18	22,19	LLiP	1,3
	Bw <sub>1</sub>	54/63 – 80/91	51,87	22,21	25,92	LLiP	1,07
	Bw <sub>2</sub>	80/91 – 125/130	70,43	14,78	14,79	LP	1,44
	Bw <sub>3</sub>	>130	51,98	22,16	25,86	LLiP	1,08

Keterangan : L = Liat, LP = Liat berpasir, LLiP = Lempung liat berpasir

### Sifat Kimia Tanah

Sifat kimia tanah yang dianalisis di laboratorium adalah pH (H<sub>2</sub>O) dan pH (KCl), basa-basa tukar, kejenuhan basa,

KTK, N-total, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, kandungan C-organik, dapat dilihat pada tabel 3. Hasil Analisis Sifat Kimia Sampel Tanah pada 5 Profil Tanah.

Tabel 3. Hasil Analisis Sifat Kimia Sampel Tanah pada 5 Profil Tanah

Profil	Horizon	Kedalaman (cm)	pH (H <sub>2</sub> O)	C-Org (%)	pH (KCl)	N Kjedahl	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Bray(mg/kg)	Base Saturation (%)	KTK (me/100g)	K-exch (me/100g)	Ca-exch (me/100g)	Mg-exch (me/100g)	Na-exch (me/100g)
I	Ap <sub>1</sub>	0 – 14/19	5,0	1,910	4,19	0,33	174,38	10,50	16,36	0,20	0,71	0,77	0,04
	Ap <sub>2</sub>	14/19 – 26/36	4,3	0,760	4,01	0,24	192,10	8,02	14,39	0,30	0,37	0,44	0,05
	Ap <sub>3</sub>	26/36 – 56/66	4,3	0,250	4,02	0,18	173,46	3,05	18,78	0,14	0,18	0,22	0,04
	Bw	>66	4,2	0,280	4,08	0,16	190,79	7,45	20,68	0,27	0,88	0,34	0,05
II	Ap <sub>1</sub>	0 – 17/21	4,6	1,480	3,90	0,08	183,56	5,13	17,22	0,06	0,20	0,58	0,04
	Ap <sub>2</sub>	17/21 – 27/33	4,4	0,620	3,68	0,03	190,55	5,97	17,14	0,17	0,40	0,34	0,10
	Bw <sub>1</sub>	27/33 – 58/65	4,5	0,230	3,71	0,02	178,14	5,70	15,72	0,19	0,33	0,23	0,14
	Bw <sub>2</sub>	58/65 – 78/83	4,6	0,300	3,60	0,02	220,29	8,10	15,88	0,27	0,63	0,17	0,22
	Bw <sub>3</sub>	78/83 – 109/118	4,8	0,800	3,61	0,02	195,02	12,04	14,76	0,38	0,78	0,39	0,23
	BC	>118	5,0	0,430	3,83	0,02	203,27	15,75	15,84	0,70	1,05	0,56	0,19
III	Ap <sub>1</sub>	0 – 14/20	4,5	1,410	3,73	0,08	202,93	5,38	16,09	0,25	0,31	0,24	0,06
	Ap <sub>2</sub>	14/20 – 29/42	4,7	0,600	3,80	0,05	203,85	8,17	15,78	0,16	0,75	0,24	0,14
	Ap <sub>3</sub>	29/42 – 63/67	4,9	0,250	3,82	0,02	219,74	10,64	15,57	0,13	0,86	0,48	0,18
	Bw <sub>1</sub>	63/67 – 98/107	5,3	0,300	3,76	0,01	199,82	14,97	16,61	0,14	1,08	0,93	0,33
	Bw <sub>2</sub>	>107	5,4	0,130	3,90	0,02	199,01	21,81	16,34	0,11	2,03	1,01	0,41
IV	Ap	0 – 25/32	4,8	1,360	4,02	0,24	207,85	9,49	21,22	0,27	0,78	0,93	0,03
	Ap <sub>w</sub>	25/32 – 46/55	4,7	1,210	4,38	0,12	166,80	3,39	25,77	0,15	0,42	0,25	0,04
	Bw <sub>1</sub>	46/55 – 78/97	4,6	0,300	4,44	0,04	167,21	3,95	16,88	0,10	0,32	0,18	0,07
	Bw <sub>2</sub>	78/97 – 131/136	4,5	0,170	4,14	0,02	167,63	2,89	18,66	0,09	0,26	0,12	0,07
V	Bw <sub>3</sub>	>136	4,6	0,630	3,34	0,01	181,49	6,38	16,42	0,14	0,53	0,29	0,08
	Ap <sub>1</sub>	0 – 13/21	4,6	0,270	3,89	0,47	187,22	8,68	23,61	0,42	0,95	0,65	0,03
	Ap <sub>2</sub>	13/21 – 36/46	4,6	1,130	4,06	0,25	180,44	9,26	17,80	0,27	0,78	0,57	0,03
	Ap <sub>3</sub>	36/46 – 54/63	4,6	0,830	3,87	0,22	174,47	7,76	20,24	0,23	0,66	0,61	0,06
	Bw <sub>1</sub>	54/63 – 80/91	4,7	0,470	3,94	0,15	192,44	10,61	17,75	0,83	0,50	0,50	0,06
	Bw <sub>2</sub>	80/91 – 125/130	4,8	0,860	3,84	0,15	211,44	9,87	15,93	0,42	0,59	0,46	0,11
	Bw <sub>3</sub>	>130	4,7	1,080	3,82	0,13	168,22	11,50	17,10	0,43	0,73	0,73	0,09

Tabel 4. Puncak Endotermik Profil I, II, III, IV dan V

Profil	Horizon	Puncak Endotermik (°C)	Jenis Mineral Liat	
I	Ap <sub>1</sub>	80	Alofan-A	
		280	Gibsit	
		480	Kaolinit	
	Ap <sub>2</sub>	75	Alofan-A	
		275	Gibsit	
		475	Kaolinit	
	Ap <sub>3</sub>	72	Alofan-A	
		272	Gibsit	
		475	Kaolinit	
	Bw	70	Alofan-A	
		270	Gibsit	
		475	Kaolinit	
	II	Ap <sub>1</sub>	70	Alofan-A
			270	Gibsit
			478	Kaolinit
Ap <sub>2</sub>		70	Alofan-A	
		266	Gibsit	
		474	Kaolinit	
Bw <sub>1</sub>		79	Alofan-A	
		268	Gibsit	
		476	Kaolinit	
Bw <sub>2</sub>		80	Alofan-A	
		470	Kaolinit	
		Bw <sub>3</sub>	70	Alofan-A
474			Kaolinit	
70			Alofan-A	
III		Ap <sub>1</sub>	476	Kaolinit
	70		Alofan-A	
	270		Gibsit	
	Ap <sub>2</sub>	470	Kaolinit	
		75	Alofan-A	
		265	Gibsit	
	Ap <sub>3</sub>	465	Kaolinit	
		80	Alofan-A	
		262	Gibsit	
	Bw <sub>1</sub>	475	Kaolinit	
		70	Alofan-A	
		470	Kaolinit	
	Bw <sub>2</sub>	80	Alofan-A	
		485	Kaolinit	
		IV	Ap	72
277	Gibsit			
475	Kaolinit			
Ap <sub>w</sub>	84		Alofan-A	
	270		Gibsit	
	472		Kaolinit	
Bw <sub>1</sub>	80		Alofan-A	
	265		Gibsit	
	474		Kaolinit	
Bw <sub>2</sub>	85		Alofan-A	
	260		Gibsit	
	474		Kaolinit	
Bw <sub>3</sub>	80		Alofan-A	
	478		Kaolinit	
	V		Ap <sub>1</sub>	80
270		Gibsit		
470		Kaolinit		
Ap <sub>2</sub>		75	Alofan-A	
		268	Gibsit	
		485	Kaolinit	
Ap <sub>3</sub>		72	Alofan-A	
		482	Kaolinit	
		78	Alofan-A	
Bw <sub>1</sub>		475	Kaolinit	
		85	Alofan-A	
		470	Kaolinit	
Bw <sub>2</sub>		85	Alofan-A	
		470	Kaolinit	
		85	Alofan-A	
Bw <sub>3</sub>	478	Kaolinit		

Berdasarkan Tabel 4 diketahui jenis mineral liat yang terkandung pada

profil tanah adalah alofan-A , gibsit dan kaolinit. Penyebarannya adalah mineral

alofan-A dan kaolinit terdapat pada seluruh profil tanah sedangkan mineral gipsit terdapat pada seluruh lapisan profil I, dan sebagian lapisan pada profil II, III, IV dan V.

### Penentuan Secara Kuantitatif

Penentuan secara kuantitatif dapat dilakukan dengan membandingkan luas kurva endotermik yang terbentuk terhadap luas kurva standard mineral murni yaitu mineral alofan murni dengan rumus sebagai berikut ;

$$\text{Luas} = \frac{\text{Luas kurva endotermik dari sampel tanah (30 mg)}}{\text{Luas kurva endotermik dari mineral standar}}$$

Tabel 5. Rangkuman kuantitatif mineral Alofan

Profil	Horizon	Luas Kurva Endotermik (mm <sup>2</sup> )	Jumlah Alofan dari Endotermik (mg)
I	Ap <sub>1</sub>	43	0,38
	Ap <sub>2</sub>	50	0,45
	Ap <sub>3</sub>	35	0,31
	Bw	50	0,45
II	Ap <sub>1</sub>	30	0,27
	Ap <sub>2</sub>	60	0,53
	Bw <sub>1</sub>	48	0,43
	Bw <sub>2</sub>	43	0,38
	Bw <sub>3</sub>	43	0,38
	BC	47	0,42
III	Ap <sub>1</sub>	36	0,32
	Ap <sub>2</sub>	62	0,55
	Ap <sub>3</sub>	47	0,42
	Bw <sub>1</sub>	37	0,33
	Bw <sub>2</sub>	47	0,42
IV	Ap	40	0,36
	Ap <sub>w</sub>	58	0,52
	Bw <sub>1</sub>	63	0,56
	Bw <sub>2</sub>	63	0,56
	Bw <sub>3</sub>	52	0,46
V	Ap <sub>1</sub>	36	0,32
	Ap <sub>2</sub>	28	0,25
	Ap <sub>3</sub>	56	0,50
	Bw <sub>1</sub>	52	0,46
	Bw <sub>2</sub>	34	0,30
	Bw <sub>3</sub>	48	0,43

Berdasarkan Tabel 5 yang telah disajikan di atas, dapat diketahui bahwa pada

seluruh penampang profil tanah ditemukan kandungan mineral alofan-a dengan kandungan yang berbeda-beda dan jumlah atau kandungannya tidak ditentukan oleh fungsi kedalaman tanah (tidak dipengaruhi oleh faktor kedalaman tanah).

Berdasarkan Tabel 5 yang telah disajikan di atas dapat ditentukan bahwa pola distribusi mineral alofan-a adalah tidak tentu pada profil I, II, III dan IV dan berdasarkan tabel 5 tersebut dapat ditentukan pola maksimum pada profil V. (keterangan lihat Gambar 1)

Tabel 6. Rangkuman kuantitatif mineral Gipsit

Profil	Horizon	Luas Kurva Endotermik (mm <sup>2</sup> )	Jumlah Gipsit dari Endotermik (mg)
I	Ap <sub>1</sub>	30	0,27
	Ap <sub>2</sub>	33	0,29
	Ap <sub>3</sub>	40	0,36
	Bw	35	0,31
II	Ap <sub>1</sub>	15	0,13
	Ap <sub>2</sub>	8	0,07
	Bw <sub>1</sub>	8	0,07
	Bw <sub>2</sub>	-	-
	Bw <sub>3</sub>	-	-
III	BC	-	-
	Ap <sub>1</sub>	10	0,09
	Ap <sub>2</sub>	7	0,06
	Ap <sub>3</sub>	5	0,04
	Bw <sub>1</sub>	-	-
IV	Bw <sub>2</sub>	-	-0
	Ap	48	0,43
	Ap <sub>w</sub>	36	0,32
	Bw <sub>1</sub>	25	0,22
V	Bw <sub>2</sub>	7	0,06
	Bw <sub>3</sub>	-	-
	Ap <sub>1</sub>	10	0,09
	Ap <sub>2</sub>	6	0,05
	Ap <sub>3</sub>	-	-
	Bw <sub>1</sub>	-	-
	Bw <sub>2</sub>	-	-
	Bw <sub>3</sub>	-	-

Berdasarkan Tabel 6 diketahui bahwa tidak seluruh penampang profil tanah ditemukan kandungan mineral gipsit. Hal ini dapat dilihat pada profil II horizon Bw<sub>2</sub>, Bw<sub>3</sub>, BC ; profil III horizon Bw<sub>1</sub>, Bw<sub>2</sub>; profil IV horizon Bw<sub>3</sub> dan pada



profil V horizon Ap<sub>3</sub>, Bw<sub>1</sub>, Bw<sub>2</sub>, Bw<sub>3</sub> tidak ditemukan kandungan mineral gipsit.

Berdasarkan Tabel 6 dapat ditentukan bahwa pola distribusi mineral gipsit adalah tidak tentu pada profil I dan V, pola minimum pada profil II, pola menurun pada profil III, dan pola berkurang pada profil IV. (keterangan lihat Gambar 1)

Tabel 7. Rangkuman kuantitatif mineral Kaolinit

Profil	Horizon	Luas Kurva Endotermik (mm <sup>2</sup> )	Jumlah Kaolinit dari Endotermik (mg)
<b>I</b>	Ap <sub>1</sub>	28	0,25
	Ap <sub>2</sub>	26	0,23
	Ap <sub>3</sub>	22	0,20
	Bw	25	0,22
<b>II</b>	Ap <sub>1</sub>	40	0,36
	Ap <sub>2</sub>	32	0,29
	Bw <sub>1</sub>	24	0,21
	Bw <sub>2</sub>	22	0,20
	Bw <sub>3</sub>	23	0,20
	BC	32	0,29
<b>III</b>	Ap <sub>1</sub>	10	0,09
	Ap <sub>2</sub>	16	0,14
	Ap <sub>3</sub>	25	0,22
	Bw <sub>1</sub>	18	0,16
	Bw <sub>2</sub>	27	0,24
<b>IV</b>	Ap	37	0,33
	Ap <sub>w</sub>	26	0,23
	Bw <sub>1</sub>	44	0,39
	Bw <sub>2</sub>	35	0,31
<b>V</b>	Bw <sub>3</sub>	40	0,36
	Ap <sub>1</sub>	24	0,21
	Ap <sub>2</sub>	24	0,21
	Ap <sub>3</sub>	22	0,20
	Bw <sub>1</sub>	14	0,12
	Bw <sub>2</sub>	34	0,30
	Bw <sub>3</sub>	44	0,39

Berdasarkan Tabel 7 diketahui bahwa pada seluruh penampang profil tanah ditemukan kandungan mineral kaolinit dengan kandungan yang berbeda-beda tidak ditentukan oleh kedalaman tanah. Hal ini dapat dilihat pada profil I dan profil II, kandungan mineral kaolinit cenderung menurun seiring dengan fungsi kedalaman tanah. Namun pada profil III,

IV dan V penyebaran mineral kaolinit tidak tentu dan tidak ditentukan oleh fungsi kedalaman tanah.

Berdasarkan Tabel 7 dapat ditentukan bahwa pola distribusi mineral kaolinit adalah menurun dan tidak tentu pada profil I, pola tetap pada profil II, pola tidak tetap pada profil III, IV dan V. (keterangan lihat Gambar 1)

Pada penentuan jenis mineral yang digunakan hanya puncak endotermik, karena puncak endotermik disebabkan oleh proses dehidroksilasi (berkurangnya air yang terperap akibat pemanasan suhu). Sedangkan puncak eksotermik padagambar tidak terbentuk, ini disebabkan karena yang mineral yang terkandung adalah mineral alofan-A, gipsit dan kaolinit yang tidak mempunyai puncak eksotermik, karena pada ketiga profil telah mengalami transisi prakristalin dimana telah terjadi dekomposisi biotik yaitu telah terjadi banjar (sekuen) bahan mineral alofan (alofan-B) menjadi alofan-A. Hal ini tidak menutup kemungkinan alofan-A pada perkembangan yang lebih lanjut akan menjadi mineral kaolinit, dan kaolinit akan menjadi kwarsa dan gipsit.

Berdasarkan termogram diketahui bahwa pada kelima profil ditemukan kandungan mineral alofan-A, ditunjukkan oleh puncak endotermik pada temperatur 50 – 150<sup>0</sup>C terdapat pada seluruh horizon pada seluruh profil. Menurut Sudo and Shimoda (1978) mineral alofan terdiri dua bagian yaitu bagian pertama memiliki puncak eksotermik tinggi yaitu 800-1000<sup>0</sup>C dan tidak mempunyai puncak endotermik (allophan-B), tetapi memiliki ciri tersendiri yaitu silica dan alumina, sedangkan bagian kedua memiliki puncak endotermik 100-200<sup>0</sup>C tetapi tidak mempunyai puncak eksotermik (allophan-A). Fieldes (1955); in Sudo and Shimoda (1978) menyatakan bahwa ciri khas silica dan alumina ditunjukkan dalam pembentukan mineral alofan terakhir (allophan -A).

Kandungan mineral lainnya adalah kaolinit. Keberadaan mineral kaolinit

terdapat pada seluruh horizon tanah. Hal ini ditunjukkan dengan adanya kurva endotermik yang terbentuk pada interval suhu  $470^{\circ} - 485^{\circ}\text{C}$ . Hal ini sesuai dengan pernyataan Tan (1991) yang menyatakan bahwa mineral kaolinit dicirikan dengan adanya pembentukan kurva endotermik pada suhu  $400^{\circ} - 600^{\circ}\text{C}$  pada pengujian DTA. Kandungan mineral kaolinit pada seluruh lapisan horizon diperkuat dengan data kondisi iklim lokasi penelitian yang dikategorikan dalam iklim tipe A (sangat basah).

Kandungan mineral yang lainnya adalah gipsit yang terdapat pada seluruh profil namun tidak pada seluruh horizon tanahnya ditunjukkan oleh puncak endotermik pada temperatur  $250^{\circ}-350^{\circ}\text{C}$  dan mineral liat kaolinit pada seluruh profil, ditunjukkan oleh puncak endotermik pada temperatur  $400 - 600^{\circ}\text{C}$ . Keberadaan mineral gipsit diperkuat dengan adanya pembentukan mineral kaolinit pada setiap horizon tanah. Hal ini sesuai dengan literatur Tan (1991) yang menyatakan bahwa Pembentukan kaolinit kemungkinan menghasilkan gipsit. Pembentukan gipsit dapat terjadi dengan cepat pada saat proses pemisahan Si dan Al.

### SIMPULAN

Mineralogi tanah di Kebun Percobaan USU Tambunan A, Kecamatan Salapian, Kabupaten Langkat tersusun atas mineral liat alofan-A, gipsit dan kaolinit. Pola distribusi mineral liat pada tanah di Kebun Percobaan USU Tambunan A, Kecamatan Salapian, Kabupaten Langkat adalah tidak tentu, tetap, maksimum dan menurun.

### DAFTAR PUSTAKA

Buckman HO., dan Brady NC. 1982. Ilmu Tanah. terjemahan Soegiman. Bhatara Karya Akasara, Jakarta.  
Dewan W. 2012. Analisis Ekonomi dan Pemanfaatan Asset Kebun

Tambunan A Kabupaten Langkat Propinsi Surnatera Utara. USU Press, Medan.  
Hakim N., Nyakpa MY., Lubis AM., Nugroho SG., Saul MR., Diha MA, Hong GB., Bailey MH. 1986. Dasar -dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung, Lampung.  
Hasibuan BE. 2006. Pupuk dan Pemupukan. Universitas Sumatera Utara, Fakultas Pertanian, Medan.  
Madjid A. 2013. Bahan Kuliah Dasar-Dasar Ilmu Tanah : Mineral Tanah. UNSRI-Press, Palembang.  
Marpaung P. 2004. Prospek Pencegahan Degradasi Tanah dan Peningkatan Mutu Tanah Kritis Pada Ekosistem Tanah Pertanian di Indonesia. Karya Tulis Nasional Bank Rakyat Indonesia Dalam Rangka HUT BRI 109.  
Marshall CE. 1977. The Physical Chemistry and Mineralogy of Soils. Vol II. Soils In Place. John Wiley and Sons, Canada.  
Notohadiprawiro T. 1998. Tanah dan Lingkungan. Direktorat Jenderal Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta.  
Notohadiprawiro T. 2006. Tanah dan Lingkungan. Ilmu Tanah Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.  
Soil Survey Staff. 1975. Soil Taxonomy A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys. Soil Conservation Service. USDA, Washington DC.  
Sudo T., and Shimoda S. 1978. Developments in Sedimentology. Clays and Clay Minerals of Japan. KODANSHA LTD, Tokyo.  
Tan KH. 1991. Dasar-Dasar Kimia Tanah. UGM Press, Yogyakarta. Terjemahan: D. H. Goenadi.